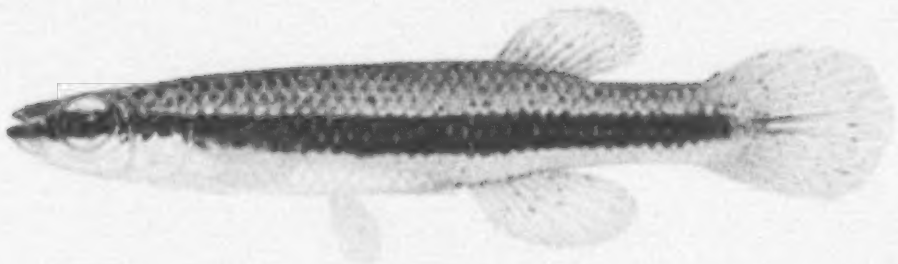
Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Fondule rayé
Fundulus notatus

au Canada



PRÉOCCUPANTE
2012

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada

COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2012. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le fondule rayé (*Fundulus notatus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 30 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).

Rapport(s) précédent(s) :

COSEWIC. 2001. COSEWIC assessment and update status on report on the blackstripe topminnow *Fundulus notatus* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. vi + 14 pp. (www.sararegistry.gc.ca/status/status_e.cfm).

Mandrak, N.E. and E. Holm. 2001. Update COSEWIC status report on the blackstripe topminnow *Fundulus notatus* in Canada, *in* COSEWIC assessment and update status on report on the Blackstripe Topminnow *Fundulus notatus* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 1-14 pp.

McAllister, D.E. 1985. COSEWIC status report on blackstripe topminnow *Fundulus notatus* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 18 pp.

Note de production :
Le COSEPAC remercie Tim Burt, Nicholas Mandrak et Erling Holm, qui ont rédigé le rapport de situation sur le fondule rayé (*Fundulus notatus*) au Canada, dans le cadre d'un contrat avec Environnement Canada. Eric Taylor (Ph.D.), coprésident du Sous-comité de spécialistes des poissons d'eau douce du COSEPAC, a supervisé ce rapport et en a fait la révision.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Téléc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Blackstripe Topminnow *Fundulus notatus* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Fondule rayé — Illustration de J. Tomelleri.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2012.
N° de catalogue CW69-14/265-2012F-PDF
ISBN 978-1-100-99256-3

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – mai 2012

Nom commun
Fondule rayé

Nom scientifique
Fundulus notatus

Statut
Préoccupante

Justification de la désignation
Ce poisson de petite taille se trouve dans un seul réseau hydrographique dans approximativement 10 localités dans le sud-ouest de l'Ontario. Son habitat s'est dégradé en raison de l'urbanisation, de l'industrialisation, de l'activité agricole intensive et de l'élimination de la végétation littorale. Bien que l'espèce soit relativement tolérante à des niveaux faibles d'oxygène et à des charges sédimentaires élevées, si la qualité de l'habitat se détériore davantage, l'espèce pourrait devenir menacée.

Répartition
Ontario

Historique du statut
Espèce désignée « préoccupante » en avril 1985. Réexamen et confirmation du statut en mai 2001 et en mai 2012.

COSEPAC
Résumé

Fondule rayé
Fundulus notatus

Description et importance de l'espèce sauvage

Le fondule rayé (*Fundulus notatus*) est un petit poisson d'eau douce (longueur maximale de 74 mm) caractérisé par les traits suivants : bouche dirigée vers le haut, tête aplatie et bande horizontale noire s'étendant du museau à la base de la nageoire caudale. L'espèce a une alimentation quelque peu inhabituelle, se nourrissant largement d'insectes terrestres. Elle fait partie de l'une des communautés aquatiques les plus diversifiées sur le plan biologique du Canada.

Répartition

L'aire de répartition du fondule rayé englobe une portion du bassin versant des Grands Lacs inférieurs (bassins versants alimentant les lacs Érié et Michigan) et la plus grande partie du bassin du fleuve Mississippi, depuis l'Illinois jusqu'au golfe du Mexique. L'aire de répartition canadienne est confinée à une superficie d'environ 500 km^2 dans le bassin versant de la rivière Sydenham, le petit ruisseau Bear, le ruisseau Bear, le ruisseau Black, le ruisseau Maxwell et le drain Whitebread, dans le sud-ouest de l'Ontario.

Habitat

Au Canada, le fondule rayé fréquente des cours d'eau troubles petits à moyen au fond argileux/limoneux. Il préfère les zones présentant une végétation aquatique immergée et émergente ainsi qu'une végétation riveraine surplombante.

Biologie

Le fondule rayé fraye au printemps. Les œufs adhésifs sont déposés sur des algues filamenteuses ou d'autres végétaux aquatiques. L'espèce a une courte espérance de vie. Les individus les plus vieux de la plupart des populations examinées étaient âgés de 2 à 3 ans. L'espèce tolère relativement bien les températures élevées et les faibles concentrations d'oxygène. Elle ne migre pas, et les déplacements saisonniers se limitent à une transition depuis des eaux relativement profondes l'hiver jusqu'à des tronçons moins creux au cours des mois d'été. Le fondule rayé passe la plus grande partie de son temps à la surface de l'eau, où il se nourrit principalement d'arthropodes terrestres.

Taille et tendances des populations

Il n'existe pas d'estimations quantitatives des populations, mais les populations canadiennes semblent stables. Depuis 2001, l'espèce a été observée dans une nouvelle localité au Canada – le ruisseau Maxwell. L'expansion de l'aire de répartition a été rapportée en Ohio et au Wisconsin. L'espèce est courante à abondante dans la plus grande portion de son aire de répartition étatsunienne.

Facteurs limitatifs et menaces

La menace la plus grave qui pèse sur le fondule rayé semble être la dégradation de l'habitat liée à l'élimination de la végétation aquatique et de la végétation terrestre riveraine. Parmi les autres menaces rapportées figurent les apports en nutriments, l'assèchement des milieux humides et la canalisation, qui peut réduire les niveaux des cours d'eau et augmenter l'intermittence de l'écoulement. La sédimentation et le suintement en provenance des puits de pétrole peuvent aussi constituer des menaces d'une certaine ampleur. Les pesticides agricoles et les espèces envahissantes menacent également le fondule rayé.

Protection actuelle ou autres désignations de statut

Le fondule rayé est actuellement désigné espèce préoccupante par le COSEPAC et figure à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada en tant qu'espèce préoccupante. À l'échelle mondiale, l'espèce est cotée G5. Ses cotes nationales sont N5 aux États-Unis et N2 au Canada. La *Loi sur les espèces en péril* du gouvernement fédéral protège l'habitat essentiel de plusieurs espèces aquatiques de la rivière Sydenham, notamment plusieurs moules d'eau douce et au moins trois espèces de poissons. Bien que le statut actuel du fondule rayé au Canada ne lui confère pas une protection directe, l'on présume que l'espèce bénéficie indirectement des désignations d'espèces en voie de disparition et d'espèces menacées attribuées à d'autres espèces présentes dans le bassin de la Sydenham. Un plan de gestion a été élaboré pour le fondule rayé dans le but de maintenir et d'améliorer les populations existantes et leur habitat. Aux termes des règlements de pêche de l'Ontario, il est interdit d'utiliser l'espèce comme appât. Plusieurs organismes entreprennent des activités de protection de l'habitat et de rétablissement, sous la supervision de l'équipe de rétablissement de la rivière Sydenham.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Fundulus notatus
Fondule rayé Blackstripe Topminnow
Répartition au Canada : sud-ouest de l'Ontario : bassin versant de la rivière Sydenham

Données démographiques

Durée d'une génération L'âge maximal est de 2 à 3 ans	1 à 2 années
Y a-t-il un déclin continu du nombre total d'individus matures? Aucune estimation quantitative de la population Apparemment stable	Inconnu
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant deux générations Apparemment stable	Inconnu
Pourcentage de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations Apparemment stable	Inconnu
Pourcentage prévu de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des dix dernières années Apparemment stable	Inconnu
Pourcentage de la réduction du nombre total d'individus matures au cours de toute période de dix ans couvrant une période antérieure ou ultérieure Apparemment stable	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé? Apparemment stable	Sans objet
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Probablement que non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence Selon la méthode du plus petit polygone convexe	1 120 km²
Indice de la zone d'occupation (IZO) Grille de 2 × 2	516 km²
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre de « localités »* Rivière Sydenham, rivière Sydenham Nord, ruisseau Bear, petit ruisseau Bear, ruisseau Black, ruisseau Maxwell, drain Whitebread et un complexe de quatre petits affluents sans nom considérés comme formant une à trois localités	8 à 10
Y a-t-il un déclin continu observé de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin continu observé de l'indice de la zone d'occupation?	Non
Y a-t-il un déclin continu observé du nombre de populations?	Non
Y a-t-il un déclin continu observé du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il un déclin continu observé de la superficie, de l'étendue et/ou de la qualité de l'habitat?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

* Voir les documents : *Instructions pour la préparation des rapports de situation du COSEPAC* et *Définitions et abréviations approuvées par le COSEPAC*.

Nombre d'individus matures dans chaque population

Population	N^{bre} d'individus matures
Rivière Sydenham, rivière Sydenham Nord	Inconnu
Petit ruisseau Bear, ruisseau Maxwell, drain Whitebread	Inconnu
Total	Inconnu

Analyse quantitative

Probabilité de disparition de l'espèce dans la nature	Inconnue

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

Dégradation de l'habitat par l'élimination de la végétation riveraine, la réduction des niveaux d'eau et peut-être la sédimentation et le suintement provenant des puits de pétrole

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur? Non en péril Espèce répandue aux États-Unis, mais désignée en péril/vulnérable (« *imperiled/vulnerable* ») au Michigan	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Improbable
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Probablement
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle? Au moins 200 km d'habitat non convenable sépare les populations canadiennes et étatsuniennes	Non

Statut existant

COSEPAC : espèce préoccupante (2012)

Statut recommandé et justification de la désignation

Statut recommandé :	**Code alphanumérique :**
Espèce préoccupante	s.o.

Justification de la désignation : Ce poisson de petite taille se trouve dans un seul réseau hydrographique dans approximativement 10 localités dans le sud-ouest de l'Ontario. Son habitat s'est dégradé en raison de l'urbanisation, de l'industrialisation, de l'activité agricole intensive et de l'élimination de la végétation littorale. Bien que l'espèce soit relativement tolérante à des niveaux faibles d'oxygène et à des charges sédimentaires élevées, si la qualité de l'habitat se détériore davantage, l'espèce pourrait devenir menacée.

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Sans objet, car aucune donnée n'est disponible pour évaluer ce critère.
Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation) : Satisfait au critère B1 applicable à la désignation d'espèce en voie de disparition puisque la zone d'occurrence (1 120 km²) est inférieure au seuil (5 000 km²), satisfait au critère B2 applicable à la désignation d'espèce menacée puisque l'IZO (516 km²) est inférieur au seuil (2 000 km²) et satisfait au sous-critère a applicable à la désignation d'espèce menacée puisque le nombre de localités (10) correspond au seuil (10), mais rien n'indique un déclin continu de l'abondance, de la répartition ou de la qualité de l'habitat, et il n'y a aucune preuve de fluctuations extrêmes.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Sans objet, car aucune donnée n'est disponible pour évaluer ce critère.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Sans objet. Dépasse tous les critères.
Critère E (analyse quantitative) : Sans objet, car aucune donnée n'est disponible pour évaluer ce critère.

PRÉFACE

Depuis la mise à jour du dernier rapport de situation du COSEPAC (Mandrak et Holm, 2001), le fondule rayé a été observé dans le ruisseau Maxwell, en Ontario, pour la première fois. L'échantillonnage réalisé dans le bassin versant de la rivière Sydenham et les voies navigables voisines en 2002 et 2003 a révélé la présence de l'espèce dans 7 sites : ruisseau Otter Est (83 spécimens), petit ruisseau Bear (24), ruisseau Maxwell (4), rivière Sydenham (221), rivière Sydenham Nord (207), ruisseau Otter Ouest (33) et drain Whitebread (12) (Poos, 2004; Mandrak *et al.*, 2006). En 2010, des spécimens ont été capturés dans 7 sites : ruisseau Bear (104 spécimens), ruisseau Black (88), ruisseau Otter Est (7), ruisseau Fox (1), rivière Sydenham (35), ruisseau Otter Ouest (1) et drain Whitebread (2) (Sarah Hogg, comm. pers., 2010). Bien que des estimations quantitatives de la taille des populations ne soient pas disponibles, les captures étaient comparables à celles rapportées lors de relevés antérieurs, ce qui donne à penser que l'abondance des populations canadiennes est relativement stable.

Des efforts visant à atténuer la destruction et la dégradation de l'habitat sont en cours sous la supervision de l'équipe multipartite de rétablissement de la rivière Sydenham (Sydenham River Recovery Team). Le programme de rétablissement fondé sur l'écosystème comprend quatre éléments : la gestion, la gérance, la recherche et la surveillance, et la sensibilisation et l'éducation (Staton *et al.*, 2003). Le plan de gestion du fondule rayé (Edwards et Staton, 2009) a pour but à long terme de maintenir et d'améliorer les populations existantes et leur habitat. Six objectifs à court terme ont été définis pour l'atteinte du but : 1) acquérir des connaissances sur la santé et l'étendue des populations existantes; 2) améliorer les connaissances de la biologie, de l'écologie et des besoins en matière d'habitat de l'espèce; 3) déterminer les tendances des populations et de leur habitat; 4) maintenir et améliorer les populations existantes; 5) assurer l'utilisation efficiente des ressources; 6) améliorer la sensibilisation et l'engagement du public.

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS
(2012)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.

Environnement Canada | Environment Canada
Service canadien de la faune | Canadian Wildlife Service
Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur le

Fondule rayé

Fundulus notatus

au Canada

2012

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE 4
Nom et classification 4
Description morphologique 4
Structure spatiale et variabilité des populations 5
Unités désignables 5
Importance de l'espèce 5
RÉPARTITION 5
Aire de répartition mondiale 5
Aire de répartition canadienne 8
Activités de recherche 9
HABITAT 10
Besoins en matière d'habitat 10
Tendances en matière d'habitat 11
BIOLOGIE 12
Cycle vital et reproduction 12
Physiologie et adaptabilité 13
Déplacements et dispersion 14
Relations interspécifiques 14
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS 15
Activités et méthodes d'échantillonnage 15
Abondance et tendances 16
Immigration de source externe 16
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS 17
PROTECTION, STATUT ET CLASSEMENTS 18
Statuts et protection juridiques 18
Autres classements 18
Protection et propriété de l'habitat 19
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS 20
SOURCES D'INFORMATION 20
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT 23
COLLECTIONS EXAMINÉES 23

Liste des figures

Figure 1. Fondule rayé. Illustration de J. Tomelleri. Poisson adulte mesurant environ 70 mm de longueur (longueur totale). 4

Figure 2. Distribution des bassins versants qui abritent le fondule rayé aux États-Unis. Carte fournie par NatureServe (2010) (droits d'auteur© 2010 NatureServe, 1101 Wilson Boulevard, 15 th Floor, Arlington Virginia 22209, U.S.A. Tous droits réservés). 6

Figure 3. Sites dans le sud-ouest de l'Ontario où des fondules rayés ont été recueillis. Les symboles renvoient à des périodes de capture approximatives 7

Liste des tableaux

Tableau 1. Cotes mondiales (G), nationales (N), provinciales et des États (S) du fondule rayé (NatureServe, 2010)..... 19

Liste des annexes

Annexe 1. Mentions des captures de fondules rayés dans le sud-ouest de l'Ontario. 24

Annexe 2. Calculateur des menaces du COSEPAC pour le fondule rayé..... 27

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Le fondule rayé (*Fundulus notatus*) (Rafinesque, 1820) est l'une des trois espèces du genre *Fundulus* présentes au Canada. Ces trois espèces vivent dans l'est du Canada. Le fondule barré (*F. diaphanus*) se rencontre partout dans le bassin des Grands Lacs inférieurs, au Manitoba, dans le nord-ouest de l'Ontario, dans la baie d'Hudson et dans les provinces des Maritimes, tandis que le choquemort (*F. heteroclitus*) vit dans les eaux côtières, principalement dans les estuaires et les marais salés, des provinces des Maritimes et du golfe du Saint-Laurent (Scott et Crossman, 1974). Le genre *Fundulus* a autrefois été inclus dans la famille des Cyprinodontidés, mais Parenti (1981) et des auteurs d'ouvrages plus récents classent le genre dans la famille des Fundulidés (Nelson *et al.*, 2004). Le nom commun anglais est « blackstripe topminnow ».

Description morphologique

Comme les autres espèces de *Fundulus*, le fondule rayé présente les caractères distinctifs suivants : mâchoire supérieure protractile, tête partiellement couverte d'écailles, nageoires sans épines, nageoire caudale arrondie, nageoire dorsale unique commençant au milieu du dos ou plus loin derrière, nageoires pelviennes en position abdominale et région aplatie devant la nageoire dorsale (figure 1; Scott et Crossman, 1974). Il s'agit d'un petit poisson d'une longueur maximale de 74 mm (Shute, 1980). Le plus gros spécimen canadien capturé mesurait 67 mm (longueur totale) (Holm *et al.*, 2010). L'espèce a une petite bouche dont l'ouverture est dirigée vers le haut. Il se distingue du fondule barré et du choquemort par la position de l'origine de la nageoire dorsale, derrière celle de la nageoire anale, ainsi que par la présence d'une bande latérale noire proéminente s'étendant depuis la base de la nageoire caudale jusqu'à l'œil et au museau. Au-dessous de cette bande latérale, le poisson est blanc argenté, tandis qu'au-dessus il est brun-olive, avec de petites taches foncées. Le fondule rayé présente un dimorphisme sexuel : les mâles possèdent des barres verticales foncées au-dessus et au-dessous de la bande latérale, et leurs nageoires ont une pigmentation jaune, alors que les femelles sont exemptes de ces barres verticales, et leurs nageoires sont blanches, avec la dorsale et l'anale arrondies (Shute, 1980).

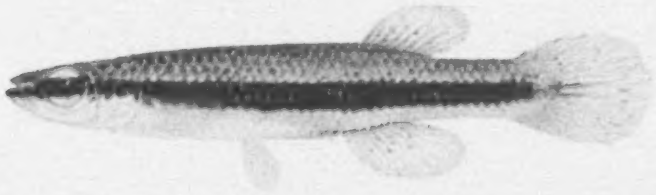


Figure 1. Fondule rayé. Illustration de J. Tomelleri. Poisson adulte mesurant environ 70 mm de longueur (longueur totale).

Structure spatiale et variabilité des populations

Nous disposons de très peu de données sur la structure des populations. Tatum *et al.* (1981) ont examiné la variation des isoenzymes au sein de certaines populations du sud-est des États-Unis. De plus, Black et Howell (1978) et Howell et Black (1981) ont décrit la variation caryotypique dans les populations de fondules rayés. Ils ont noté une certaine variation du nombre de chromosomes. En effet, le nombre diploïde de la plupart des populations est de 40 (2n = 40), tandis que celui des populations de la rivière Tombigbee, en Alabama et au Mississippi, est de 44 (2n = 44). Il n'existe aucune information sur la structure des populations canadiennes, mais, étant donné l'aire de répartition très restreinte, il est peu probable que des populations génétiquement différenciées soient présentes.

Unités désignables

On ne connaît pas de sous-espèces au fondule rayé. Vu le manque de données sur la structure des populations à la grandeur de l'aire de répartition ainsi que l'aire de répartition canadienne extrêmement restreinte au sein d'une seule zone biogéographique nationale d'eau douce, une seule unité désignable est reconnue.

Importance de l'espèce

Le fondule rayé est l'une des trois espèces du genre *Fundulus* vivant au Canada. Contrairement à tous les autres poissons du Canada, il passe la plus grande partie de son temps à la surface de l'eau, où il se nourrit principalement d'arthropodes terrestres. Au Canada, sa répartition est limitée au sud-ouest de l'Ontario. En dépit de l'aire de répartition étroite, l'espèce constitue une composante de l'une des communautés aquatiques les plus diversifiées sur le plan biologique du Canada (Staton *et al.*, 2003).

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

La majorité de l'aire de répartition mondiale du fondule rayé se trouve dans le bassin du fleuve Mississippi, depuis le Michigan, le Wisconsin et le nord de l'Iowa jusqu'au golfe du Mexique (figures 2 et 3). Elle s'étend vers l'ouest jusqu'au centre du Kansas, à l'Oklahoma et au Texas. Dans l'est, on rencontre l'espèce en Ohio, au Kentucky, au Tennessee et dans le centre de l'Alabama. La portion la plus septentrionale de l'aire de répartition renferme des cours d'eau qui se déversent dans les lacs Michigan, Érié et Sainte-Claire.

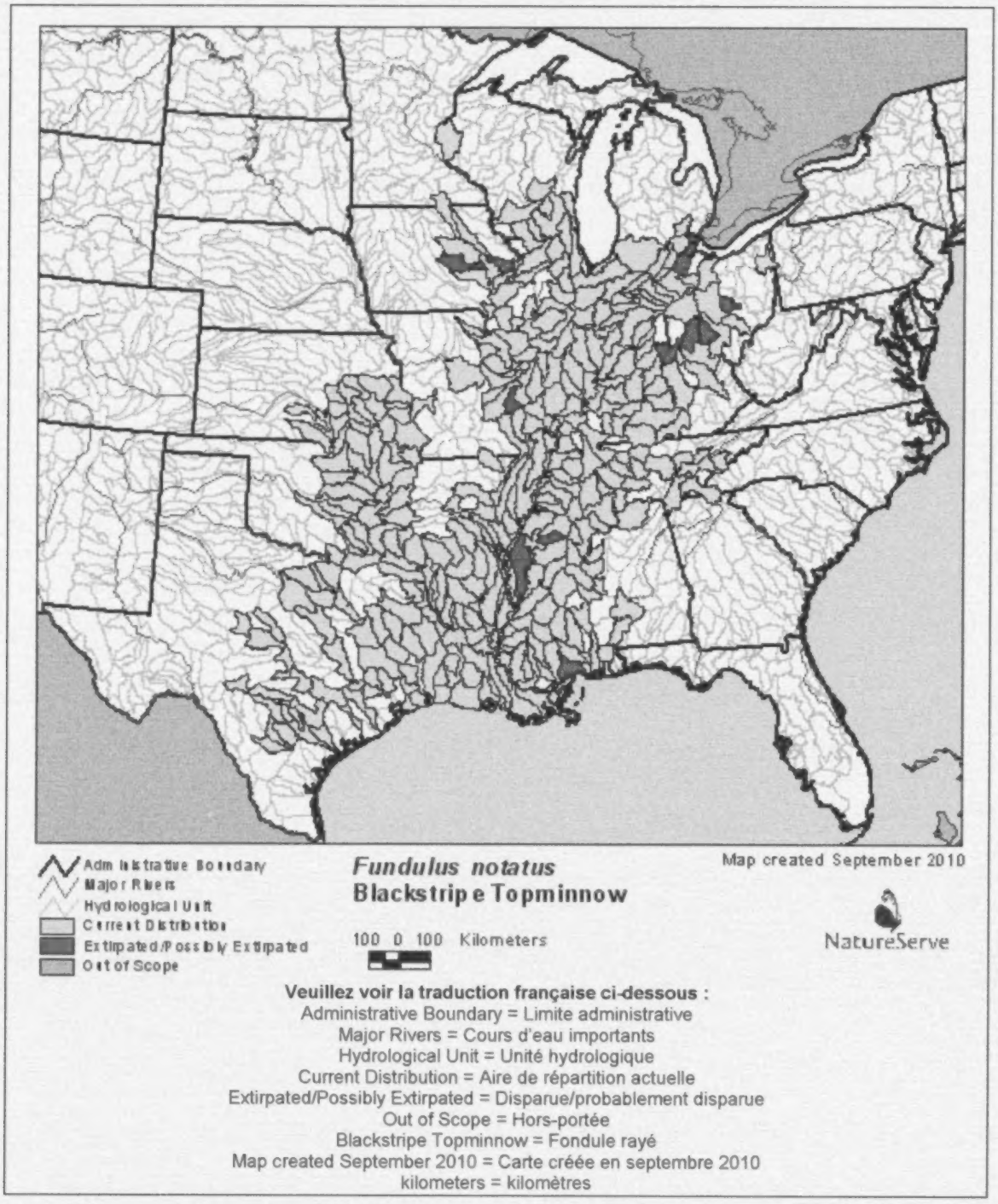
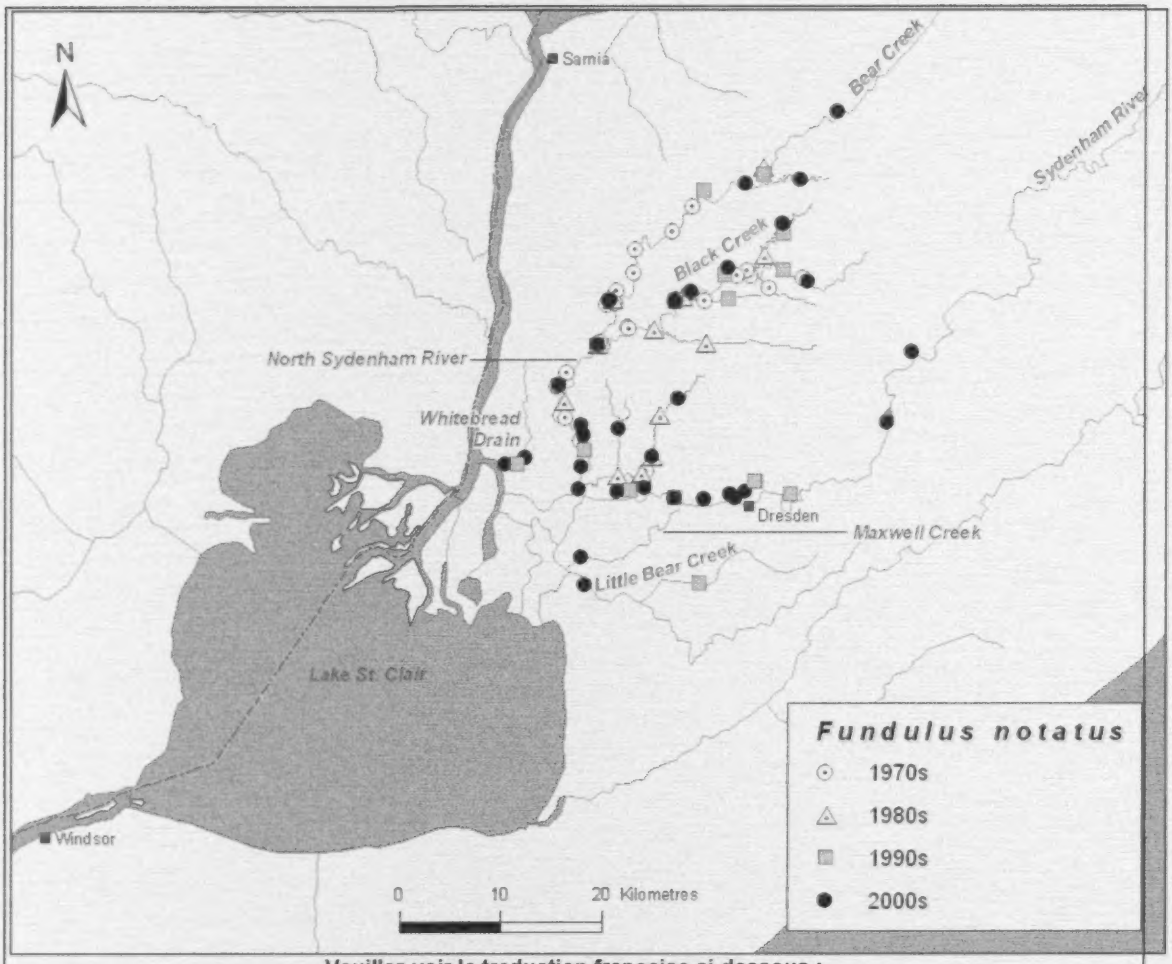


Figure 2. Distribution des bassins versants qui abritent le fondule rayé aux États-Unis. Carte fournie par NatureServe (2010) (droits d'auteur© 2010 NatureServe, 1101 Wilson Boulevard, 15 th Floor, Arlington Virginia 22209, U.S.A. Tous droits réservés).



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :

Bear Creek = Ruisseau Bear
Black Creek = Ruisseau Black
Sydenham River = Rivière Sydenham
North Sydenham River = Rivière Sydenham Nord
Whitebread Drain = Drain Whitebread
Maxwell Creek = Ruisseau Maxwell
Little Bear Creek = Petit ruisseau Bear
Lake St. Clair = Lac Sainte-Claire
kilometres = kilomètres
1970s = Années 1970
1980s = Années 1980
1990s = Années 1990
2000s = Années 2000

Figure 3. Sites dans le sud-ouest de l'Ontario où des fondules rayés ont été recueillis. Les symboles renvoient à des périodes de capture approximatives.

Aire de répartition canadienne

Au Canada, le fondule rayé se rencontre uniquement dans la zone biogéographique nationale d'eau douce des Grands-Lacs et du Haut-Saint-Laurent. L'espèce a été capturée au Canada pour la première fois en 1972 (Gruchy *et al.*, 1973). Elle est confinée à une aire d'environ 500 km^2 dans le bassin versant de la Sydenham et dans quelques voies navigables environnantes (figure 3). Les premières mentions ont révélé la présence de l'espèce dans plusieurs sites le long de la Sydenham et de la Sydenham Nord ainsi que dans plusieurs affluents. Plus récemment, on a constaté que l'espèce était plus répandue dans le bassin de la Sydenham qu'on ne le pensait au départ, et on l'a découverte dans le petit ruisseau Bear, le ruisseau Maxwell et le drain Whitebread (Leslie et Timmins, 2000; Mandrak et Holm, 2001; Dextrase *et al.*, 2003; Mandrak *et al.*, 2006) (figure 3). Par exemple, les échantillonnages dans le bassin de la Sydenham et les voies navigables voisines réalisés en 2002 et 2003 ont révélé la présence de l'espèce dans 7 sites : ruisseau Otter Est (83 spécimens), petit ruisseau Bear (24), ruisseau Maxwell (4), rivière Sydenham (221), rivière Sydenham Nord (207), ruisseau Otter Ouest (33) et drain Whitebread (12) (Poos, 2004; Mandrak *et al.*, 2006). En 2010, des spécimens ont été capturés dans 7 sites : ruisseau Bear (104), ruisseau Black (88), ruisseau Otter Est (7), ruisseau Fox (1), rivière Sydenham (35), ruisseau Otter Ouest (1) et drain Whitebread (2) (Sarah Hogg, comm. pers., 2010). Bien que des estimations quantitatives de la taille des populations ne soient pas disponibles, les captures étaient comparables à celles rapportées lors de relevés antérieurs, ce qui donne à penser que l'abondance des populations canadiennes est relativement stable.

On ne sait pas si la répartition plus étendue observée ces dernières années représente réellement une expansion de l'aire de répartition ou si elle est simplement le résultat des efforts d'échantillonnages plus grands. La zone d'occurrence est estimée à 1 120 km^2 d'après la méthode du plus petit polygone convexe. L'indice de la zone d'occupation est estimé à 516 km^2 (grille 2 km × 2 km) ou à 305 km^2 (grille 1 km × 1 km). Cette dernière estimation est plus réaliste, mais demeure une surestimation puisque les grandes grilles contiennent une plus grande proportion de zones inoccupées (p. ex. des milieux secs) que les petites grilles.

On estime à 8 à 10 le nombre de localités dans l'aire de répartition canadienne correspondant à la menace la plus grave et la plus plausible, soit les déversements agricoles (principalement du fumier) dans 7 localités et les baisses du niveau de l'eau des 4 sites restants (= 1 localité). Bien que la zone d'occurrence au Canada soit petite, les menaces anthropiques pesant sur le fondule rayé agissent à des échelles relativement petites (voir ci-dessous). Les menaces telles que l'élimination de la végétation terrestre et aquatique, la sédimentation et les déversements de produits toxiques sont présentes dans de nombreuses sources indépendantes, dans l'ensemble des voies navigables, et les apports de chacune des sources ne perturbent pas toujours la qualité de l'habitat des autres cours d'eau. De même, l'atténuation de telles menaces nécessite des mesures ciblant chacune des sources. Par conséquent, les cours d'eau abritant des fondules rayés qui sont en grande partie isolés les uns des autres sont considérés comme des localités distinctes. Les localités (N = 10) définies

sont les suivantes : 1) rivière Sydenham; 2) rivière Sydenham Nord; 3) petit ruisseau Bear; 4) ruisseau Maxwell; 5) ruisseau Black; 6) drain Whitebread; 7) ruisseau Bear; 8 à 10) complexe de quatre affluents sans nom situés entre le petit ruisseau Bear et le drain Whitebread. Ce complexe a été considéré comme formant 1 à 3 localités en raison de l'étroite proximité des affluents sur une petite superficie et du fait que les importantes menaces subies (sécheresse, mauvaise qualité de l'eau découlant des pratiques d'utilisation des terres et élimination de la végétation) y sont présentes avec probablement les mêmes portée et durée.

Activités de recherche

Au Canada, on a pour la première fois capturé des fondules rayés dans la rivière Sydenham Nord (ruisseau Black et canton de Sombra) en 1972 (Gruchy *et al.*, 1973). Dans les années 1970, d'autres échantillonnages ont été menés, soit en 1974 (Musée canadien de la nature [MCN]), en 1975 (Musée royal de l'Ontario [MRO] et ministère des Richesses naturelles de l'Ontario [MRNO]), en 1976 (MRNO) et en 1979 (MCN). Tous les spécimens recueillis dans les années 1970 provenaient des rivières Sydenham et Sydenham Nord (chenaux principaux et divers affluents; annexe 1).

Tous les échantillonnages dans les années 1980 ont été réalisés en 1982 (MRO) dans la rivière Sydenham et ses affluents.

Dans les années 1990, c'est le personnel du MRO qui a mené des échantillonnages. En 1996, l'effort d'échantillonnage était concentré dans le ruisseau Black, tandis qu'en 1997 il l'a été dans le ruisseau Bear et les rivières Sydenham et Sydenham Nord (Mandrak et Holm, 2001). En 1997, on a dénombré des fondules rayés dans de nouveaux sites des ruisseaux Bear et Mollys (affluent de la Sydenham).

Poos (2004) a comparé l'efficacité de la pêche électrique avec matériel portable à celle de la pêche à la senne à capturer des fondules rayés dans plusieurs sites du bassin versant de la Sydenham en 2002-2003. Des spécimens ont été capturés dans 14 sites du ruisseau Black, 11 sites du ruisseau Bear et 4 sites de la rivière Sydenham. En 2003, le personnel du ministère des Pêches et des Océans (MPO) du Canada a recensé le fondule rayé dans le ruisseau Maxwell, le petit ruisseau Bear et le drain Whitebread (Mandrak *et al.*, 2006). L'effort d'échantillonnage le plus récent, mené par le MRNO, a eu lieu en 2010 et a confirmé la présence de l'espèce dans le drain Whitebread. L'espèce a également été échantillonnée dans d'autres sites des rivières Sydenham et Sydenham Nord (Sarah Hogg, comm. pers., 2010; annexe 1).

Les données sur les captures par unité d'effort (CPUE) sont limitées. La pêche à l'épuisette dans le ruisseau Bear menée en 1996 par le MRO a capturé une moyenne de 11 individus par heure (fourchette : 0 - 48). La pêche à la senne dans les affluents du ruisseau Black (ruisseaux Crooked et Fox) en 1997, également dirigée par le MRO, a donné de 0 à 5 spécimens par trait de senne (Mandrak et Holm, 2001). L'échantillonnage à l'épuisette en 2010 dans le ruisseau Bear par le MRNO a produit 52 fondules rayés en 30 minutes environ (Sarah Hogg, comm. pers., 2010). La même année, le MRNO a également mené un échantillonnage à la senne dans d'autres sites. Les CPUE n'étaient pas comparables d'une date d'échantillonnage à l'autre, car les protocoles n'étaient pas normalisés.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Le fondule rayé est le plus souvent observé dans les eaux de surface calmes de petits cours d'eau et fosses (parfois intermittents) à faible gradient présentant une végétation aquatique et riveraine intacte. Il fréquente les eaux troubles aux substrats constitués de limon, de roches ou de blocailles et dont la qualité varie (Braasch et Smith, 1965; McAllister, 1987; Mandrak *et al.*, 2006). La clarté de l'eau dans le ruisseau Black a été déterminée à 13 cm (disque de Secchi), et la température à la fin de septembre 1999, à 22 °C (Leslie et Timmins, 2000). Mandrak et Holm (2001) ont rapporté une clarté de l'eau dans les sites de capture au Canada à 5 à 40 cm. La transparence mesurée au disque de Secchi était de 10 cm dans les tronçons de la rivière Sydenham Nord abritant le plus grand nombre de fondules rayés (McKee et Parker, 1982). Les sites de capture de fondules rayés dans le ruisseau Black présentaient une profondeur variant d'environ 20 cm (Leslie et Timmins, 2000) à 1 à 2 m (McAllister, 1987). Des individus de l'espèce occupent des cours d'eau à écoulement lent de taille variable (McAllister, 1987), et certains ont été capturés dans des milieux lentiques au Michigan (Carranza et Winn, 1954). Braasch et Smith (1965) ont noté que, dans le bassin versant du cours supérieur du Mississippi, le fondule rayé fréquente les cours d'eau et les faux chenaux à faible gradient, tandis que le fondule tacheté (*F. olivaceous*), espèce étroitement apparentée, préfère les zones en hautes terres avec des cours d'eau à écoulement plus rapide. Alldredge *et al.* (2011) ont noté que le fondule rayé aime les bords de cours d'eau situés à proximité de structures et les bras morts des grands cours d'eau. McKee et Parker (1982) ont indiqué que les macrophytes émergents et flottants, de même que les plantes terrestres basses et surplombantes, servent de couvert à l'espèce. Ces auteurs ont également observé que, dans la Sydenham Nord, le couvert n'existait que près des berges de cours d'eau et que l'espèce était rarement trouvée en eaux libres (c'est-à-dire au-delà du couvert présent le long des berges). Dans les petits affluents, on n'a rencontré des fondules rayés qu'au milieu des cours d'eau, non loin du couvert protecteur (McKee et Parker, 1982).

Tendances en matière d'habitat

Staton *et al.* (2003) ont décrit les changements qui se sont produits dans le bassin de la Sydenham sous l'effet des pratiques agricoles et de l'urbanisation. À l'époque pré-agriculture, le bassin était composé à 70 % de zones boisées et à 30 de milieux humides. En 1983, le couvert forestier ne représentait plus que 12 % de la masse terrestre, et la quasi-totalité des milieux humides avaient été asséchés. Environ 85 % du bassin versant a été converti à des fins agricoles. L'expansion combinée de l'agriculture intensive et de plusieurs zones urbaines a considérablement modifié divers aspects de l'habitat aquatique. Le couvert des berges semble s'être rétabli quelque peu au cours des dernières années, mais, globalement, il demeure faible (allant de 11 à 26 % selon la zone; SCRCA, 2008, annexe).

Au moyen de données recueillies sur une trentaine d'années de surveillance par le ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario (de 1967 à 1996), Staton *et al.* (2003) ont décrit les changements dans les profils de nutriments au sein du bassin versant de la Sydenham en se fondant sur les résultats obtenus dans sept stations d'échantillonnage (trois dans la Sydenham Nord et quatre dans la Sydenham). La teneur en phosphore total était élevée dans l'ensemble du système et dépassait considérablement l'objectif provincial de qualité de l'eau (< 0,03 mg/L). De même, dans la Sydenham, la concentration d'azote total était élevée, alors que celle du chlore était généralement basse, mais en croissance lente. Au contraire, la rivière Sydenham Nord présentait des teneurs en chlore très hautes, probablement à cause des rejets de saumure à partir des puits de pétrole de la région dans les eaux de surface. Après l'arrêt de cette pratique (vers 1990), les concentrations de chlore ont baissé pour atteindre des niveaux semblables à ceux observés dans la Sydenham (Staton *et al.*, 2003).

La turbidité est élevée, surtout dans la rivière Sydenham Nord. Pendant la période de surveillance d'une trentaine d'années, les solides en suspension se trouvaient habituellement à des concentrations de 50 à 90 mg/L, soit des valeurs correspondant approximativement au double de celles observées dans la rivière Sydenham. La turbidité est probablement due au ruissellement agricole facilité par le recours répandu au drainage par canalisations en terre cuite dans l'ensemble du bassin versant. L'élimination de la végétation riveraine, le travail du sol jusqu'aux berges et l'accès du bétail à la rivière sont courants dans le bassin et constituent des sources de solides en suspension dans les deux branches du bassin versant (Staton *et al.* 2003).

Des efforts visant à atténuer le degré de turbidité par la réduction du ruissellement agricole et urbain ont été déployés depuis la dernière évaluation du COSEPAC. On ne sait pas encore s'ils ont permis d'améliorer la qualité de l'eau dans le bassin de la Sydenham (Muriel Andreae, comm. pers., 2010). De même, il n'est pas possible de prévoir l'incidence de la réduction de la turbidité sur le fondule rayé dans le bassin de la Sydenham. Plusieurs auteurs, notamment McAllister (1987), McKee et Parker (1982), et Shute (1980), mentionnent que l'espèce tolère (voire préfère) des conditions troubles. Poos (2004) a laissé entendre qu'une baisse de la turbidité grâce à l'amélioration des mesures de contrôle de l'érosion profiterait à certains poissons du bassin de la Sydenham, mais qu'elle pourrait nuire au fondule rayé. En revanche, Trautman (1981) a rapporté que les fondules rayés étaient plus abondants dans les eaux relativement claires du Michigan. Les relevés de Braasch et Smith (1965) dans la vallée du cours supérieur du Mississippi ont révélé que l'espèce était présente dans une variété de milieux, tous caractérisés par une faible vitesse du courant. Ce constat donne à penser qu'une faible vitesse du courant est un facteur plus important de l'habitat du fondule rayé que la forte turbidité.

Dans l'ensemble, les valeurs des paramètres clés tels que la teneur en phosphore total et en *E. coli* de la Sydenham et de ses affluents continuent d'être nettement inférieures aux seuils acceptables établis par le gouvernement provincial, seuils au delà desquels un impact sur les poissons est possible en raison des effets sur les concentrations d'oxygène dissous (SCRCA, 2008).

BIOLOGIE

La biologie générale du fondule rayé n'est pas bien connue, malgré l'abondance et l'aire de répartition étendue de l'espèce aux États-Unis. Les données sur le cycle vital, l'alimentation et les déplacements sont fournies dans un petit nombre d'études fondées sur les populations au Canada et aux États-Unis (p. ex. Carranza et Winn, 1954; Atmar et Stewart, 1972; Braasch et Smith, 1965; Neiman et Wallace, 1974; McKee et Parker, 1982; Leslie et Timmins, 2000).

Cycle vital et reproduction

Le fondule rayé fraye au printemps, depuis le début mai jusqu'en août dans le lac Whitmore, au Michigan (Carranza et Winn, 1954), et en juin/juillet au Wisconsin (Becker, 1983). Les mâles défendent un territoire approximativement défini en tentant d'en exclure les autres mâles. Après la courte fraye, chaque œuf adhésif se fixe sur des algues filamenteuses (Carranza et Winn, 1954). Holm *et al.* (2010) fournissent d'autres données sur la reproduction. Le fondule rayé a une courte espérance de vie. Les individus les plus vieux trouvés dans le bassin de la Sydenham étaient âgés de 2+ ans, soit entre 2 et 3 ans (McKee et Parker, 1982; McAllister, 1987). Nieman et Wallace (1974) ont également déterminé que l'individu le plus âgé dans la rivière Huron, dans le Michigan, avait 2+ ans.

Physiologie et adaptabilité

Nous disposons de quelques données sur la physiologie et l'adaptabilité du fondule rayé. McKee et Parker (1982) ont rapporté que les températures de l'eau dans les sites de capture variaient de 20 à 25 °C à l'automne 1979, mais que les températures dans des fosses isolées abritant l'espèce dans le ruisseau Black étaient plus élevées. Puisque l'aire de répartition mondiale du fondule rayé est centrée dans le bassin du Mississippi, on peut considérer ce dernier comme une espèce d'eaux chaudes. Le fondule rayé tolère des températures plus élevées que la normale dans le sud-ouest de l'Ontario; Rutledge et Beitinger (1989) ont en effet rapporté que le maximum thermique critique (température à laquelle l'équilibre est rompu et le réflexe de redressement n'est plus) des poissons du ruisseau de Denton, au Texas, était de 41,6 °C quand les concentrations d'oxygène sont élevées et à 37,5 °C quand elles sont faibles. La rivière Sydenham abrite la population de fondules rayés la plus septentrionale, et il est possible que cette dernière ait une tolérance thermique moindre que les populations du sud en raison de l'adaptation aux conditions locales. Actuellement, aucune donnée ne soutient cette hypothèse.

Le fondule rayé a également une forte tolérance aux conditions hypoxiques. Lewis (1970) a observé que l'espèce survivait à des concentrations d'oxygène extrêmement basses (0,0 $mg \cdot L^{-1}$ sous la surface) et a attribué cette capacité aux caractères morphologiques (bouche plus haute et tête aplatie) qui permettent aux poissons d'exploiter la mince couche superficielle d'eau oxygénée.

La capacité de tolérer de hautes températures et de faibles concentrations d'oxygène correspond à la persistance de l'espèce dans les fosses stagnantes de cours d'eau troubles et intermittents. McKee et Parker (1982) ont constaté que le fondule rayé était le plus courant dans les tronçons les plus troubles de la rivière Sydenham Nord et ont proposé que sa répartition en aval dans ce bassin versant était limitée par la turbidité réduite (causée par l'apport d'eaux relativement claires provenant de la rivière St. Clair) près de Wallaceburg, en Ontario.

Le fondule rayé se nourrit de manière opportuniste d'une variété de proies. Caractéristique peu habituelle de son alimentation est la grande proportion d'insectes terrestres. Parmi les autres proies identifiées dans des études sur l'alimentation figurent des larves d'insectes aquatiques, des mollusques, des araignées, des cladocères, des ostracodes, des copépodes et des algues filamenteuses (Atmar et Stewart, 1972; McKee et Parker, 1982; Becker, 1983). L'importance des insectes terrestres dans le régime alimentaire du fondule rayé a été soulignée par Gillette (2007), qui a manipulé la disponibilité des différentes proies de poissons gardés dans des cours d'eau expérimentaux. Les fondules rayés qui n'avaient pas accès aux insectes terrestres se nourrissaient d'autres proies, mais voyaient leur graisse corporelle diminuer.

Déplacements et dispersion

Nous avons peu d'information sur la migration sur de longues distances de cette espèce. Les déplacements dirigés semblent être saisonniers et se limiter à une dispersion entre des eaux profondes et des eaux relativement peu profondes (Carranza et Winn, 1954). Pendant les mois d'été, les poissons qui occupent des portions intermittentes du bassin versant de la Sydenham peuvent se concentrer dans des fosses pendant les périodes de faibles niveaux d'eau (McAllister, 1987). Les populations canadiennes sont séparées des populations étatsuniennes par une distance d'environ 200 km; la zone intercalaire est en grande partie constituée d'habitat non convenable (McKee et Parker, 1982). À des échelles spatiales plus petites, le fondule rayé est capable de se déplacer sur de grandes distances quotidiennement. Dans l'étude sur le ruisseau Cahokia (Alldredge *et al.*, 2011), des individus marqués se déplaçaient davantage les années de faibles densités que les années de fortes densités. Généralement, les taux de déplacement minimaux (m/j) étaient de 0 à 8 m. Les mêmes individus se sont déplacés à un taux quotidien maximal de quelques mètres à 80 m pendant l'année de densité maximale (2008) et quelques mètres à plus de 200 m pendant l'année de densité minimale (Alldredge *et al.*, 2011). Ces taux de déplacement quotidien indiquent que le fondule rayé est en mesure de se déplacer d'un segment de cours d'eau à l'autre et, au minimum, laisse entrevoir une capacité de se déplacer d'un cours d'eau d'ordre inférieur à l'autre en une saison. Des individus alternaient entre des taux de déplacement quotidien peu élevés la plupart des journées et des déplacements plus importants (de 50 à 200 m par jour). Une nouvelle occurrence dans le ruisseau Cahokia a été mentionnée.

Relations interspécifiques

La biodiversité aquatique de la rivière Sydenham est l'une des élevées du Canada. Autrefois, 80 espèces de poissons et 34 espèces de moules d'eau douce vivaient dans le système (Staton *et al.*, 2003). Plusieurs poissons prédateurs, dont l'achigan à grande bouche (*Micropterus salmoides),* le grand brochet (*Esox lucius*) et le brochet vermiculé (*Esox americanus)* (Mandrak *et al.* 2006), sont présents, et le fondule rayé fait probablement partie de leurs proies, bien que nous n'ayons aucune mention précise à cet égard. L'habitude du fondule rayé de rester en surface l'expose aux oiseaux prédateurs, par exemple le Martin pêcheur d'Amérique (*Megaceryle alcyon*; Atmar et Stewart, 1972) et les hérons.

Dans diverses régions, en particulier dans le bassin du Mississippi, le fondule rayé vit en sympatrie avec d'autres espèces du genre *Fundulus*, notamment l'espèce étroitement apparentée *F. olivaceus* et le *F. euryzonus* (Braasch et Smith, 1965; Vigueira *et al.*, 2008). L'hybridation et l'introgression de l'ADN mitochondrial entre le fondule rayé et le *F. olivaceus* ont été documentées (Duvernell *et al.*, 2007). En outre, Vigueira *et al.* (2008) ont rapporté des descendants F_1 et F_2 viables issus de trois croisements hybrides en laboratoire. Bien que le *F. diaphanus* soit présent dans le bassin de la Sydenham (Mandrak et Holm, 2001), l'hybridation avec le fondule rayé n'a pas été rapportée. De même, l'interaction compétitive entre les espèces est possible (Trautman, 1981), mais n'a toutefois pas été documentée au Canada. Deux espèces envahissantes, la carpe (*Cyprinus carpio*) et le gobie à taches noires (*Neogobius melanostomus*), sont bien établis dans le bassin versant de la Sydenham, mais leurs effets sur la persistance du fondule rayé sont inconnus.

Plusieurs organismes parasitent le fondule rayé. Deux individus sur 16 de la rivière Sydenham étaient infestés de copépodes du genre *Lernaca* (McAllister, 1987). Selon des rapports, des populations d'autres portions de l'aire de répartition sont hôtes de cestodes, de nématodes, d'acanthocéphales et de glochidies de moules d'eau douce (McAllister, 1987, références incluses).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

Le personnel de différents organismes a à plusieurs reprises échantillonné le bassin versant de la rivière Sydenham depuis 1972 (figure 3, annexe 1). Les méthodes d'échantillonnage employées étaient variables : pêche à la senne, pêche à l'épuisette, pêche électrique.

Abondance et tendances

Il n'existe pas d'estimations quantitatives rigoureuses des populations canadiennes. Des estimations de la densité des populations de fondules rayés sont disponibles seulement pour un cours d'eau de l'Illinois, soit le ruisseau Cahokia (Alldredge *et al.*, 2011). Les densités d'une année (2008) étaient de 20 à 50 poissons par 100 m de cours d'eau (largeur approximative de 5 à 10 m), mais celles de l'année suivante ont décliné, passant à 1 à 10 poissons par 100 m de cours d'eau. Selon Alldredge *et al.* (2011), la mortalité hivernale a peut-être joué un rôle dans le déclin de l'abondance d'une année à l'autre. Les déplacements d'individus marqués différaient d'une année à l'autre. En 2008, avec des densités relativement élevées, la distance moyenne parcourue par les fondules rayés était de 7,6 m (± 2,6 m erreur-type), tandis qu'en 2009, année de faibles densités, cette distance était de 23,0 m (± 3,1 m erreur-type). Dans la plupart des régions des États-Unis, le fondule rayé est considéré courant à abondant, bien que l'espèce soit moins commune au Michigan, en Iowa et en Alabama (NatureServe, 2010; voir ci-dessous). Des expansions de l'aire de répartition ont récemment été rapportées en Ohio (Ohio Division of Natural Areas and Preserves, 1999) et au Wisconsin (Becker, 1983).

Edwards et Staton (2009) ont indiqué que la plupart des sites où des poissons ont été capturés en Ontario dans les années 1970 produisaient encore des spécimens dans les années 1990. De plus, dans les années 1990, bien que l'on n'ait pas trouvé de fondules rayés dans certains sites où l'espèce était présente dans les années 1970, des individus ont été observés dans plusieurs nouveaux endroits. De même, les échantillonnages dans les années 2000 ont donné des mentions dans plusieurs nouveaux endroits (Mandrak *et al.*, 2006; Sarah Hogg, comm. pers., 2010). Les mentions de capture depuis les années 1970 ne laissent pas entrevoir un déclin de l'abondance, bien qu'une comparaison directe des statistiques de capture soit difficile à cause du manque de normalisation des méthodes d'échantillonnage. Edwards et Staton (2009) ont conclu que la population de fondules rayés dans le bassin versant du lac Sainte-Claire est stable.

Immigration de source externe

Il y a peu de données sur la dispersion et le flux génétique du fondule rayé, mais, comme l'espèce est de petite taille et qu'elle préfère les tronçons à faible courant des petits cours d'eau, la probabilité de déplacements non assistés sur de longues distances à partir d'un point situé à au moins 200 km du sud de l'Ontario est faible.

Outre la longue distance, les poissons en dispersion auraient à traverser de vastes étendues d'habitat non convenable, y compris au moins un grand cours d'eau et un grand lac, avant d'atteindre les bassins versants occupés de l'Ontario. Néanmoins, tant que les populations adjacentes persistent, une immigration de source externe n'est pas impossible.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

La menace la plus grave qui pèse sur le fondule rayé dans le bassin versant de la Sydenham est liée à la destruction et à la dégradation de l'habitat. Une forme de dégradation de l'habitat bien caractérisée est l'élimination de la végétation aquatique et de la végétation riveraine, composantes importantes de l'habitat pour de nombreuses espèces aquatiques (Richardson *et al.*, 2010). Comme le régime alimentaire du fondule rayé est largement composé d'arthropodes terrestres, l'espèce dépend grandement de la végétation riveraine intacte comme source de nourriture. La végétation riveraine et les végétaux aquatiques sont aussi des sources importantes de couvert pour le fondule rayé, qui a l'habitude de nager en surface. McAllister (1987) a noté que quelques spécimens de fondules rayés ont été capturés dans des portions du bassin de la Sydenham (p. ex. le ruisseau Black) où la végétation avait été détruite par les animaux d'élevage ayant accès à la rivière. L'auteur a également indiqué que l'espèce était rarement observée loin du couvert fourni par les plantes aquatiques et surplombantes.

L'impact des activités de drainage et de canalisation dans le bassin versant est moins certain (Edwards et Staton, 2009). Ces pratiques peuvent entraîner une baisse des niveaux d'eau et augmenter l'intermittence de l'écoulement de l'eau dans des parties du bassin. De même, on a également désigné le suintement de pétrole depuis les puits de production dans la région du ruisseau Black comme étant une menace (Edwards et Staton, 2009). La menace potentielle la plus récente est la présence du gobie à taches noires, espèce envahissante et perturbante, dans la rivière Sydenham (Poos *et al.*, 2010). Mais comme le fondule rayé se nourrit à la surface de l'eau, le gobie à taches noires menace probablement davantage les espèces benthiques. Enfin, la présence de fondules rayés dans les prises accessoires de la pêche à poissons-appâts pour diverses espèces de l'Ontario peut constituer une source de mortalité. Cette menace n'est toutefois que minime puisque la modélisation des prises accessoires indique qu'il faut au moins 1 233 récoltes dans les affluents de l'Ontario pour qu'une seule récolte puisse avoir 95 % de probabilité de pêcher l'espèce. Comme le nombre de récoltes est substantiellement moindre dans le bassin de la Sydenham, la probabilité de capture est faible, à moins que des zones abritant le fondule rayé ne soient précisément ciblées (Andrew Drake, Pêches et Océans Canada, comm. pers., 2012).

Nous avons utilisé le calculateur des menaces du COSEPAC, adapté du système de classification des menaces de l'IUCN-CMP, pour évaluer les menaces auxquelles fait face le fondule rayé; l'impact global de toutes les menaces a été évalué comme élevé (annexe 2).

PROTECTION, STATUT ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

Lors de sa dernière évaluation, le COSEPAC a désigné le fondule rayé espèce préoccupante. L'espèce figure également à l'annexe 1de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du gouvernement fédéral. En tant qu'espèce préoccupante, le fondule rayé ne bénéficie pas directement de la protection juridique dont jouissent les espèces en voie de disparition ou menacées aux termes de la LEP. L'espèce peut toutefois profiter d'une certaine protection indirecte aux termes de la LEP grâce à la présence dans le système d'autres espèces considérées comme en voie de disparition ou menacées (p. ex. plusieurs moules et le dard de sable [*Ammocrypta pellucida*]). En outre, le statut d'espèce préoccupante nécessite l'élaboration d'un plan de gestion fédéral pour l'espèce (Edwards et Staton, 2009). Par ailleurs, le fondule rayé est protégé aux termes de deux lois ontariennes : la *Loi sur les offices de protection de la nature* et la *Loi sur les espèces en voie de disparition* de 2007. L'espèce est également protégée contre l'utilisation en tant que poisson-appât aux termes des règlements de pêche de l'Ontario. Aux États-Unis, l'espèce ne fait pas l'objet d'une protection juridique.

Autres classements

Les cotes de conservation du fondule rayé varient en fonction des régions canadiennes et étatsuniennes (tableau 1; NatureServe, 2010), mais, à l'échelle mondiale, l'espèce est apparemment non en péril. Seules exceptions sont les populations de la partie nord de l'aire de répartition, soit l'Ontario et le Michigan. Le Michigan abrite des populations qui constituent les sources potentielles d'immigration les plus rapprochées des populations canadiennes.

Tableau 1. Cotes mondiales (G), nationales (N), provinciales et des États (S) du fondule rayé (NatureServe, 2010).

Région	Cote
Échelle mondiale	G5
Canada	N2
Ontario	S2
États-Unis	N5
Alabama	S3
Arkansas	S4
Iowa	S3
Illinois	S5
Indiana	S5
Kansas	S5
Kentucky	S4S5
Louisiane	S5
Michigan	S2S3
Missouri	SNR
Mississippi	S5
Ohio	S4
Oklahoma	S5
Tennessee	S5
Texas	S5
Wisconsin	S4

2 = en péril
3 = vulnérable à disparue /éteinte
4 = apparemment non en péril
5 = répandue, abondante et non en péril

Protection et propriété de l'habitat

La *Loi sur les offices de protection de la nature* de la province de l'Ontario vise à protéger l'habitat aquatique aux termes du règlement 171/06. La majorité des terres du bassin versant de la Sydenham, dont la plaine inondable, appartiennent à des intérêts privés ou servent à des fins d'agriculture intensive (Staton *et al.*, 2003). L'équipe de rétablissement de la rivière Sydenham, groupe multipartite, a été formée en 1999 en vue d'assurer la survie continue de l'espèce et de plusieurs autres espèces canadiennes en péril vivant dans le bassin versant. L'équipe de rétablissement a mené une évaluation écosystémique de la situation et des tendances du bassin et élaboré un programme de rétablissement intégrant quatre éléments : gestion, gérance, recherche/surveillance et sensibilisation/éducation (Staton *et al.*, 2003). L'évaluation a conclu que l'état physique de la rivière reste passable à bon et que les processus tels que le transport des sédiments et l'écoulement de l'eau, fonctionnent relativement normalement. À l'exception de deux barrages, aucun obstacle n'entrave l'écoulement de la Sydenham dans la plus grande partie du bassin versant. Quatre plans d'action ont été rédigés, soit un pour chacun des quatre éléments du programme de rétablissement, et décrivent un ensemble d'activités de rétablissement. La mise en œuvre de ces activités est supervisée par quatre groupes d'action pour le rétablissement (Sydenham River Recovery Action Groups, 2003).

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Nous remercions le personnel de plusieurs organismes pour l'aide qu'il a apportée de diverses façons, dont Muriel Andreae (St. Clair Region Conservation Authority), Brian Coad (Musée canadien de la nature), Alan Dextrase (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario), Sarah Hogg (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario), Sylvie Laframboise (Musée canadien de la nature) et Scott Reid (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario). Jenny Wu (Secrétariat du COSEPAC) a été d'une aide précieuse pour la production des cartes.

SOURCES D'INFORMATION

Alldredge, P., M. Guitierrez, D. Duvernell, J. Schaefer, P. Brunkow et W. Matamoros. 2011. Variability in movement dynamics of topminnow (*Fundulus notatus* and *F. olivaceus*) populations, *Ecology of Freshwater Fishes* 20:513-521.

Andreae, M., comm. pers. 2010. Conversation téléphonique avec T. Birt, décembre 2010, St. Clair Region Conservation Authority, Strathroy (Ontario).

Atmar, G., et K.M. Stewart. 1972. Food, feeding and ecological efficiencies of *Fundulus notatus* (Cyprinodontidae), *American Midland Naturalist* 88:76-89.

Becker, G.C. 1983. *Fishes of Wisconsin*, University of Wisconsin Press, Madison (Wisconsin), xii + 1052 p.

Black, A., et W.M. Howell. 1978. A distinctive chromosomal race of the cyprinodontid fish, *Fundulus notatus*, from the upper Tombigbee River system of Alabama and Mississippi, *Copeia* 1978:280-288.

Braasch, M.E., et P.W. Smith. 1965. Relationships of the topminnows *Fundulus notatus* and *Fundulus olivaceus* in the Upper Mississippi River Valley, *Copeia* 1965:46-53.

Carranza, J., et H.E. Winn. 1954. Reproductive behavior of the Blackstripe Topminnow, *Fundulus notatus*, *Copeia* 1954(4):273-278.

Dextrase, A.J., S.K. Staton et J.L. Metcalfe-Smith. 2003. Programme national de rétablissement pour les espèces en péril de la rivière Sydenham : une approche écosystémiques, Plan national de rétablissement n° 25, Rétablissement des espèces canadiennes en péril (RESCAPÉ), Ottawa (Ontario), 78 p.

Drake, A., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à N. Mandrak, juin 2011, Pêches et Océans Canada, Burlington (Ontario).

Duvernell, D.D., J.F. Schaefer, D.C. Hancks, J.A. Fonoti et A.M. Ravenelli. 2007. Hybridization and reproductive isolation among syntopic populations of the topminnows *Fundulus notatus* and *F. olivaceus*, *Journal of Evolutionary Biology* 20:152-164.

Edwards, A.L., et S.K. Staton. 2009. Plan de gestion pour le fondule rayé, le petit-bec, le meunier tacheté et le crapet sac-à-lait au Canada, Série des plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril*, Pêches et Océans Canada, Ottawa, viii + 49 p.

Gruchy, C.G., R.H. Bowen et I.M. Gruchy. 1973. First records of the stoneroller (*Campostoma anomalum*) and the blackstripe topminnow (*Fundulus notatus*) from Canada, *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 30:683-684.

Hogg, S., comm. pers. 2010. Correspondance par courriel adressée à T. Birt, novembre 2010, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Peterborough (Ontario).

Holm, E., N. Mandrak et M. Burridge. 2010. *The ROM Field Guide to the Freshwater Fishes of Ontario*, Musée royal de l'Ontario Museum, Toronto (Ontario), 464 p.

Howell, W.M., et A. Black. 1981. Karyotypes in populations of the cyprinodontid fishes of the *Fundulus notatus* Species complex: a geographic analysis, *Bulletin of the Alabama Museum of Natural History* 6:19-30.

Leslie, J.K., et C.A. Timmins. 2000. Contribution to the early life history of killifishes in Ontario, *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques* 2305.

Lewis, W.M., Jr. 1970. Morphological adaptations of cyprinodontoids for inhabiting oxygen deficient waters, *Copeia* 1970:319-326.

Mandrak, N.E., et E. Holm. 2001. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le fondule rayé (*Fundulus notatus)* au Canada – Mise à jour (sous presse), Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, v + 17 p.

Mandrak, N.E., J. Barnucz, D. Marson et G.J. Velema. 2006. Targeted, wadeable sampling of fish species at risk in the Lake St. Clair watershed of southwestern Ontario, 2003, *Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques* 2779:v + 26 p.

McAllister, D.E. 1987. Status of the Blackstripe Topminnow, *Fundulus notatus*, in Canada, *Canadian Field-Naturalist* 101:219-225.

McKee, P.M., et B.J. Parker. 1982. The distribution, biology, and status of the fishes *Campostoma anomalum, Clinostomus elongatus, Notropus photogenis* (Cyprinidae), and *Fundulus notatus* (Cyprinodontidae) in Canada, *Canadian Journal of Zoology* 60:1347-1358.

NatureServe. 2010. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life, version 7.1, NatureServe, Arlington (Virginie), disponible à l'adresse : http://www.natureserve.org/explorer.

Nelson, J.S., E.J. Crossman, H. Espinosa-Pérez, L.T. Findley, C.R. Gilbert, R.N. Lea et J.D. Williams. 2004. Common and scientific names of fishes from the United States Canada and Mexico, sixième édition, *Special Publication* 29, American Fisheries Society.

Nieman, R.L., et D.C Wallace. 1974. The age and growth of the Blackstripe Topminnow, *Fundulus notatus* Rafinesque, *American Midland Naturalist* 92:203-205.

Ohio Division of Natural Areas and Preserves. 1999. Ohio Department of Natural Resources, disponible à l'adresse : http://www.dnr.state.oh.us/odnr/dnap/rivfish/topmin.html.

Parenti, L.R. 1981. A phylogenetic and biogeographic analysis of cyprinodontiform fishes (Teleostei, Atherinomorpha), *Bulletin of the American Museum of Natural History* 168(4):341-357.

Poos, M.S. 2004. Science in support of policy: Assessment and recovery of fish species at risk in the Sydenham River, thèse de maîtrise ès sciences, University of Guelph, Guelph (Ontario), CANADA, 77 p.

Poos, M., A.J. Dextrase, A.N. Schwalb et J.D. Ackerman. 2010. Secondary invasion of the round goby into high diversity Great Lakes tributaries and species at risk hotspots: potential new concerns for endangered freshwater species, *Biological Invasions* 12:1269-1284.

Richardson, J.S., E.B. Taylor, D. Schluter, M. Pearson et T. Hatfield. 2010. Do riparian zones qualify as critical habitat for freshwater fishes? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 67:1197-1204.

Rutledge, C.J., et T.L. Beitinger. 1989. The effects of dissolved oxygen and aquatic respiration on the critical thermal maxima of three intermittent-stream fishes, *Environmental Biology of Fishes* 24:137-144.

Scott, W.B., et E.J. Crossman. 1974. *Poissons d'eau douce du Canada*, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, bulletin 184, 1026 p.

SCRCA 2008. Watershed report card, St. Clair Region. St Clair Region Conservation Authority, disponible à l'adresse : http://www.scrca.on.ca/Report_Cards/Report_Card_Summary_Report.pdf.

Shute, J.R. 1980. *Fundulus notatus* Rafinesque, Blackstripe Topminnow, p. 521 *in* D.S. Lee *et al.* 1980. *Atlas of North American Freshwater Fishes*, North Carolina State Museum of Natural History, Raleigh (Caroline du Nord), 854 p.

Staton, S.K., A. Dextrase, J.L Metcalf-Smith, J. DiMaio, M. Nelson, J. Parish, B. Kilgour et E. Holm. 2003. Status and trends of Ontario's Sydenham River ecosystem in relation to aquatic species at risk, *Environmental Monitoring and Assessment* 88:283-310.

Sydenham River Recovery Action Plans. 2003. Recovery Action Plans for Species at Risk in the Sydenham River, 42 p.

Tatum, F., R. Lindahl et H. Boschung. 1981. An isozyme analysis of several southeast populations of cyprinodontid fishes of the *F. notatus* complex, *Bulletin of the Alabama Museum Natural History* 6:31-35.

Trautman, M.B. 1981. *The Fishes of Ohio*, Ohio State University Press, Columbus (Ohio), 782 p.

Vigueira, P.A., J.F. Schaefer, D.D. Duvernell et B.R. Kreiser. 2008. Tests of reproductive isolation among species in the *Fundulus notatus* (Cyprinodontiformes: Fundulidae) species complex, *Evolutionary Ecology* 22:55-70.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

Tim Birt est agrégé de recherche et professeur auxiliaire adjoint à l'Université Queen's (Queen's University). Ses recherches ont porté principalement sur la génétique des populations et l'évolution des oiseaux marins et du saumon atlantique. M. Birt est le rédacteur ou le corédacteur de deux rapports du COSEPAC.

Nicholas Mandrak est chercheur scientifique au ministère des Pêches et des Océans du Canada à Burlington (Ontario). Ses intérêts de recherche sont la biodiversité, la biogéographie et la conservation des poissons d'eau douce. M. Mandrak a corédigé 30 rapports du COSEPAC.

Erling Holm est conservateur adjoint du département des poissons au Musée royal de l'Ontario (MRO), à Toronto. Il est un expert des poissons d'eau douce de l'Ontario et coordonne l'atelier d'identification des poissons du MRO. Il a corédigé dix rapports du COSEPAC.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Aucune.

Annexe 1. Mentions des captures de fondules rayés dans le sud-ouest de l'Ontario.

Site	Latitude	Longitude	Date	Source*
Ruisseau Bear	42,87689	-82,14769	1982	McAllister, 1987
Ruisseau Bear	42,85861	-82,21972	1996-09-26	MRO Acc. 6448:RHG96-28;D
Ruisseau Bear	42,72954	-82,35003	1979-09-27	MCNP 1979-1206
Ruisseau Bear	42,82375	-82,25878	1979-08-23	MCNP 1979-1049
Ruisseau Bear	42,80929	-82,30547	1979-08-22	MCNP 1979-1044
Ruisseau Bear	42,76194	-82,34083	1979-08-22	MCNP 1979-1042
Ruisseau Bear	42,76333	-82,33083	1979-08-22	MCNP 1979-1043
Ruisseau Bear	42,84583	-82,23444	1979-08-22	MCNP 1979-1045
Ruisseau Bear	42,77418	-82,32860	1972-08-13	MCNP 1972-0204
Ruisseau Bear	42,76667	-82,33334	1982-07-22	MCNP 1982-0591
Ruisseau Bear	42,72938	-82,35139	1979-08-22	MCNP 1979-1041
Ruisseau Bear	42,87028	-82,14694	1997-08-05	MRO Acc. 6500:CR97-10
Ruisseau Bear	42,92351	-82,054348	2010-07-12	MRNO
Ruisseau Bear	42,86522	-82,102703	2010-08-10	MRNO
Ruisseau Bear	42,76517	-82,339083	2010-08-12	MRNO
Ruisseau Bear	42,76517	-82,338889	2010-10-05	MRNO
Ruisseau Bear	42,7655	-82,33725	2010-10-06	MRNO
Ruisseau Bear	42,86356	-82,168778	2010-08-10	MRNO
Ruisseau Black	42,78333	-82,18333	1974-10-22	MCNP 1974-0318
Ruisseau Black	42,78639	-82,12722	1996-09-26	MRO 70792
Ruisseau Black	42,80000	-82,15000	1982-07-22	MCNP 1982-0594
Ruisseau Black	42,77167	-82,14500	1976-06-23	MRNOS82
Ruisseau Black	42,80000	-82,15000	1979-08-21	MCNP 1979-1028
Ruisseau Black	42,78417	-82,19833	1996-09-26	MRO Acc. 6448:RHG96-18;D
Ruisseau Black	42,77861	-82,10417	1979-08-21	MCNP 1979-1032
Ruisseau Black	42,74028	-82,31528	1979-08-22	MCNP 1979-1038
Ruisseau Black	42,72656	-82,34750	1979-08-22	MCNP 1979-1039
Ruisseau Black	42,78333	-82,16667	1972-08-10	MCNP 1972-0184
Ruisseau Black	42,76389	-82,25833	1979-08-21	MCNP 1979-1030
Ruisseau Black	42,77011	-82,23972	1979-08-21	MCNP 1979-1029
Ruisseau Black	42,76667	-82,25000	1982-07-22	MCNP 1982-0592
Ruisseau Black	42,78692	-82,17169	1972-08-10	MRO 28312
Ruisseau Black	42,76200	-82,25912	1996-09-26	MRO Acc. 6448:RHG96-22;D
Ruisseau Black	42,74166	-82,31667	1975-08-05	MRO 31071
Ruisseau Black	42,77558	-82,098944	2010-07-10	MRNO
Ruisseau Black	42,79078	-82,193167	2010-08-04	MRNO
Ruisseau Black	42,76344	-82,259333	2010-08-05	MRNO
Ruisseau Black	42,76344	-82,259333	2010-10-04	MRNO
Ruisseau Black	42,76211	-82,259333	2010-10-07	MRNO
Ruisseau Black	42,77053	-82,23946	2010-08-04	MRNO
Ruisseau Black (2 sites)	42,6025	-82,17111	1999-09/11	MPO
Ruisseau Booth	42,72500	-82,22334	1982-11-05	MRO Acc. 4571:8282-021-02
Ruisseau Booth	42,73857	-82,28545	1982-11-04	MRO Acc. 4571:8282-021-01
Ruisseau Crooked	42,76278	-82,19556	1996-09-26	Collection de tissus du MRO
Ruisseau Crooked	42,76278	-82,25723	1996-09-26	MRO Acc. 6448:RHG96-21;R

Site	Latitude	Longitude	Date	Source*
Ruisseau Crooked	42,76250	-82,22361	1979-08-21	MCNP 1979-1031
Ruisseau Otter Est	42,66333	-82,28167	1982-10-26	MRO Acc. 4571:8282-017-02
Ruisseau Otter Est	42,61167	-82,33500	1982-10-21	MRO Acc. 4571:8282-017-03
Ruisseau Otter Est	42,61333	-82,30666	1982-10-22	MRO Acc. 4571:8282-017-01
Ruisseau Otter Est	42,62752	-82,29215	1982-10-25	MRO Acc. 4571:8282-017-04
Ruisseau Otter Est	42,62778	-82,29275	2010-08-13	MRNO
Ruisseau Otter Est	42,67684	-82,25827	2003-09	MPO
Ruisseau Fox	42,82750	-82,12556	1979-08-21	MCNP 1979-1033
Ruisseau Fox	42,81778	-82,12639	1996-09-26	MRO Acc. 6448:RHG96-15;T
Ruisseau Fox	42,82750	-82,12556	1982-06-06	MRO 9800658
Ruisseau Fox	42,82750	-82,12556	1996-09-26	MRO 70793
Ruisseau Fox	42,82708	-82,125722	2010-07-15	MRNO
Petit ruisseau Bear	42,51734	-82,37794	2003-09	MPO
Petit ruisseau Bear (10 sites)	42,515	-82,2417	1999-09/11	MPO
Ruisseau Maxwell	42,54122	-82,38110	2003-09	MPO
Ruisseau Mollys	42,60169	-82,16936	1997-10-02	MRO 70976
Ruisseau Mollys	42,60169	-82,16936	1972-08-10	MCNP 1972-0186
Ruisseau Otter	42,61611	-82,30139	1972-09-25	MCNP 1979-1155
Ruisseau Ryans	42,67924	-82,39640	1982-11-03	MRO Acc. 4571:8282-019-01
Rivière Sydenham	42,59847	-82,32046	1997-10-01	MRO Acc. 6520: ESR97-04
Rivière Sydenham	42,59000	-82,12889	1997-10-02	MRO 70980
Rivière Sydenham	42,59028	-82,26722	1997-08-07	MRO Acc. 6500: CR97-21
Rivière Sydenham	42,59000	-82,12889	1997-10-02	MRO 70978
Rivière Sydenham	42,70993	-81,97602	2010-06-29	MRNO
Rivière Sydenham	42,59391	-82,182399	2010-06-10	MRNO
Rivière Sydenham	42,64982	-82,009114	2010-06-10	MRNO
Rivière Sydenham	42,59763	-82,33649	2003-09	MPO
Rivière Sydenham	42,60011	-82,30342	2003-09	MPO
Rivière Sydenham	42,59085	-82,26687	2003-09	MPO
Rivière Sydenham	42,59200	-82,20095	2003-09	MPO
Rivière Sydenham	42,58902	-82,19484	2003-09	MPO
Rivière Sydenham	42,58827	-82,23257	2003-09	MPO
Rivière Sydenham	42,59203	-82,20031	2003-09	MPO
Rivière Sydenham	42,58840	-82,19444	2003-09	MPO
Rivière Sydenham	42,58810	-82,23186	2003-09	MPO
Rivière Sydenham	42,60011	-82,30342	2003-09	MPO
Rivière Sydenham	42,59085	-82,26687	2003-09	MPO
Rivière Sydenham Nord	42,74166	-82,31667	1975-08-05	MRNOS82
Rivière Sydenham Nord	42,72750	-82,35333	1982	McAllister, 1987
Rivière Sydenham Nord	42,64357	-82,37899	1979-09-25	MCNP 1979-1051
Rivière Sydenham Nord	42,69167	-82,40417	1979-09-27	MCNP 1979-1207
Rivière Sydenham Nord	42,70364	-82,39147	1972-08-12	MCNP 1972-0199
Rivière Sydenham Nord	42,69167	-82,40417	1997-08-06	MRO Acc. 6500:CR97-14
Rivière Sydenham Nord	42,63472	-82,37417	1997-08-07	MRO Acc. 6500:CR97-18
Rivière Sydenham Nord	42,66389	-82,39583	1979-08-23	MCNP 1979-1050
Rivière Sydenham Nord	42,72750	-82,35333	1979-08-22	MCNP 1979-1040
Rivière Sydenham Nord	42,72750	-82,35333	1997-08-06	MRO Acc. 6500:CR97-12AB
Rivière Sydenham Nord	42,72750	-82,35333	1997-08-06	MRO Acc. 6500:CR97-12C

Site	Latitude	Longitude	Date	Source*
Rivière Sydenham Nord	42,72750	-82,35333	1997-08-06	MRO Acc. 6500:CR97-13B
Rivière Sydenham Nord	42,72750	-82,35333	1975-08-06	MRO 34407
Rivière Sydenham Nord	42,66667	-82,40166	1975-08-07	MRO 34405
Rivière Sydenham Nord	42,72611	-82,35583	1993-08-18	MRO 67790
Rivière Sydenham Nord	42,69194	-82,40305	1997-08-06	MRO Acc. 6500:CR97-15
Rivière Sydenham Nord	42,78833	-82,30666	1975-08-05	MRNOS82
Rivière Sydenham Nord	42,65737	-82,37566	2003-09	MPO
Rivière Sydenham Nord	42,72730	-82,35361	2003-09	MPO
Rivière Sydenham Nord	42,69357	-82,40117	2003-09	MPO
Rivière Sydenham Nord	42,65737	-82,37566	2003-09	MPO
Rivière Sydenham Nord	42,64879	-82,37357	2003-09	MPO
Rivière Sydenham Nord	42,60131	-82,38165	2003-09	MPO
Rivière Sydenham Nord	42,64879	-82,37357	2003-09	MPO
Rivière Sydenham Nord	42,62074	-82,37754	2003-09	MPO
Rivière Sydenham Nord	42,60131	-82,38165	2003-09	MPO
Ruisseau Otter Ouest	42,65236	-82,331139	2010-07-15	MRNO
Ruisseau Otter Ouest	42,39213	-82,19871	2003-09	MPO
Drain Whitebread	42,60000	-82,38333	1986-1997	MPO
Drain Whitebread	42,63072	-82,445083	2010-08-09	MRNO
Drain Whitebread	42,62529	-82,46907	2003-09	MPO
Drain Whitebread	42,63054	-82,44516	2003-09	MPO

*MRO = Musée royal de l'Ontario; MCNP = Musée canadien de la nature – collection de poissons; MRNO = ministère des Richesses naturelles de l'Ontario; MPO = ministère des Pêches et des Océans du Canada

Annexe 2. Calculateur des menaces du COSEPAC pour le fondule rayé

TABLEAU D'ÉVALUATION DES MENACES

Nom scientifique de l'espèce ou de l'écosystème	*Fundulus notatus*		
Identification de l'élément		**Code de l'élément**	
Date (Ctrl + ";" pour la date d'aujourd'hui) :	12/14/2011		
Évaluateur(s) :	Tim Birt (cumulatif corrigé le 26 avril 2012 par E. Taylor)		
Références :			

Aide au calcul de l'impact global des menaces :

Impact des menaces		**Comptes des menaces de niveau 1 selon l'intensité de leur impact : Maximum de la plage d'intensité**	**Minimum de la plage d'intensité**
A	Très élevé	0	0
B	Élevé	0	0
C	Moyen	2	2
D	Faible	3	3
Impact global des menaces calculé :		Élevé	Élevé

Impact global des menaces attribué :	**B = Élevé**
Justification de l'ajustement de l'impact :	
Commentaires sur l'impact global des menaces	L'élimination de la végétation due à l'urbanisation, à l'industrialisation et à certaines activités d'élevage du bétail est jugée comme étant la menace la plus importante pour toutes les occurrences, mais l'impact sur chacune de ces occurrences est variable. L'accès des animaux d'élevage à la rivière entraîne la destruction de la végétation aquatique et de la végétation riveraine. Parmi les stress qui en découlent figurent la réduction de la disponibilité des frayères et de la nourriture (c'est-à-dire les insectes terrestres), la hausse de la température de l'eau due à la perte de l'ombrage, l'augmentation du risque de prédation due à la réduction du couvert et l'envasement. La menace résultant de la production de pétrole est la plus pertinente dans le ruisseau Black. La pêche est une menace mineure puisqu'il est interdit d'utiliser le fondule rayé comme appât en Ontario. Les deux barrages dans les tronçons supérieurs de la rivière Sydenham représentent une menace mineure. La menace posée par les espèces envahissantes peut devenir plus apparente si le gobie à taches noires devient de plus en plus répandu dans tout le bassin de la Sydenham. La carpe est déjà répandue dans le système. Les effluents agricoles causent l'eutrophisation (nitrates et phosphates) et possiblement des effets toxiques (pesticides).

Menace		Effet (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Actualité	Commentaires
1	Développement résidentiel et commercial						
1.1	Habitations et zones urbaines						
1.2	Zones commerciales et industrielles						
1.3	Tourisme et espaces récréatifs						
2	Agriculture et aquaculture	C	Moyen	Très grande (71-100 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	
2.1	Cultures annuelles et pluriannuelles de produits autres que le bois						
2.2	Plantations pour la production de bois et de pâte						
2.3	Élevage et élevage à grande échelle			Très grande (71-100 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	Baisse de la disponibilité de la nourriture, augmentation du risque de prédation, hausse de la température de l'eau due à la perte de la végétation aquatique et de la végétation riveraine
2.4	Aquaculture en mer et en eau douce						
3	Production d'énergie et exploitation minière		Non calculé (hors de l'échéancier de l'évaluation)	Petite (1-10 %)	Modérée (11-30 %)	Faible (possiblement à long terme, > 10 ans /3 générations)	
3.1	Forages pétroliers et gaziers		Non calculé (hors de l'échéancier de l'évaluation)	Petite (1-10 %)	Modérée (11-30 %)	Faible (possiblement à long terme, > 10 ans /3 générations)	Mortalité potentielle due au suintement de pétrole
3.2	Exploitation de mines ou de carrières						
3.3	Énergie renouvelable						
4	Corridors de transport et de service						
4.1	Routes et voies ferrées						
4.2	Lignes de services publics						
4.3	Transport par eau						

Menace		Effet (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Actualité	Commentaires
4.4	Trajectoires de vol						
5	Utilisation des ressources biologiques						
5.1	Chasse et prélèvement d'animaux terrestres						
5.2	Cueillette de plantes terrestres						
5.3	Exploitation forestière et récolte du bois						
5.4	Pêche et récolte des ressources aquatiques		Non calculé (hors de l'échéancier de l'évaluation)	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Faible (possiblement à long terme, > 10 ans /3 générations)	Mortalité potentielle à cause de la pêche aux poissons-appâts
6	Intrusions et perturbations humaines						
6.1	Activités récréatives						
6.2	Guerre, troubles civils et exercices militaires						
6.3	Travaux et autres activités						
7	Modifications du système naturel	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Elevée (continue)	
7.1	Incendies et suppression des incendies						
7.2	Barrages, gestion et utilisation de l'eau	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Élevée (continue)	Destruction de l'habitat à cause de deux barrages dans les tronçons supérieurs de la Sydenham; s'applique à une localité seulement
7.3	Autres modifications de l'écosystème						
8	Espèces et gènes envahissants ou problématiques	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans/ 3 générations)	
8.1	Espèces exotiques et non indigènes envahissantes	D	Faible	Petite (1-10 %)	Légère (1-10 %)	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans/ 3 générations)	Compétition directe potentielle, perturbation du réseau trophique, dégradation de l'habitat à cause de deux espèces envahissantes, soit le gobie à taches noires et la carpe
8.2	Espèces indigènes problématiques						

Menace		Effet (calculé)		Portée (10 prochaines années)	Gravité (10 ans ou 3 générations)	Actualité	Commentaires
8.3	Introduction de matériel génétique						
9	Pollution	C	Moyen	Généralisée (71-100 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	
9.1	Eaux usées domestiques et urbaines						
9.2	Effluents industriels et militaires						
9.3	Effluents agricoles et forestiers	C	Moyen	Généralisée (71-100 %)	Modérée (11-30 %)	Élevée (continue)	Réduction de la teneur en oxygène dissous et prolifération d'algues à cause des charges en nitrates et en phosphore; effets toxiques possibles des pesticides
9.4	Détritus et déchets solides						
9.5	Polluants atmosphériques						
9.6	Énergie excessive						
10	Phénomènes géologiques						
10.1	Volcans						
10.2	Tremblements de terre et tsunamis						
10.3	Avalanches et glissements de terrain						
11	Changements climatiques et phénomènes météorologiques violents	D	Faible	Restreinte (11-30 %)	Modérée (11-30 %)	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans/ 3 générations)	
11.1	Déplacement et altération de l'habitat						
11.2	Sécheresses	D	Faible	Restreinte (11-30 %)	Modérée (11-30 %)	Modérée (possiblement à court terme, < 10 ans/ 3 générations)	
11.3	Températures extrêmes						
11.4	Tempêtes et inondations						

Classification des menaces d'après l'IUCN-CMP, Salafsky *et al.* (2008).